

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-84276

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 K 9/12

識別記号

庁内整理番号  
6378-4E

⑬ 公開 昭和55年(1980)6月25日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ パイプラインガース継目の狭開先自動溶接方法

⑯ 出 願 人 横浜市瀬谷区瀬谷町254  
新日本製鉄株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6  
番3号  
⑰ 代 理 人 弁理士 大関和夫

⑱ 特 願 昭53-158265

⑲ 出 願 昭53(1978)12月21日

⑳ 発 明 者 櫻井英夫

明 細 書

1. 発明の名称

パイプラインガース継目の狭開先自動溶接方法

2. 特許請求の範囲

パイプラインガース継目の高速度下進溶接において、先行電極としてウイピングを与えたガスメタルアーク溶接用消耗電極を用い、後続電極として非消耗電極を1電極以上用いることを特徴とするパイプラインガース継目の狭開先自動溶接方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はパイプラインの現地溶接におけるガース継目の自動溶接法に係り、特にガース溶接部のかたさを低減することを目的とした狭開先自動溶接法に関するものである。

従来、パイプラインの敷設工事は工事の能率を高めるために通常一個所でパイプの突合せと芯合せから全板厚の溶接までを一度に実施することはなく、数個所に分けて溶接装置を配置して黒層毎に

機械を移動して、別の機械で順番に溶接して流れ作業的に連続した一条のパイプラインを溶接するスプレッド工法が採られている。なおこれらの機械のある場所をステージという。

流れ作業的に行うスプレッド工法では工事の能率は各ステージの溶接速度に依存されることから必然的に高速度溶接への指向となる。従つてパイプの突合せ溶接を自動溶接で行うには継手の溶着量が少なくてすむ狭開先で、しかも高速度溶接ができるガスメタルアークの振分下進溶接法が行なわれる。

下進溶接法では高速度溶接となることから小入熱溶接となり、この結果溶接部の冷却速度は早くなり急冷されるため、かたさはかたくなる。

またパイプラインに使われる鋼材は高級化の方向にあり、強度の高いものが使われる趨勢にあることから、鋼材の炭素当量が高くなり、これに伴つて溶接部のかたさもかたくなる傾向にある。

所がかたさがかたくなると、これに起因する溶接部の低靱われ、あるいは応力腐食われ等を誘発

(1)

(2)

し、パイプラインの安全性に問題を生じ、とくに応力腐食われの問題から溶接部のかたさに制限が加えられる。

これらのことからかたさがかたいのは問題なので、かたさを下げる手法を種々考える必要があるが、前記のようなわけで材料面からかたさを制御することが出来ないで、溶接入熱の制御の面からかたさを下げる手段について考えなければならぬ。

そこでパイプの下進溶接法での溶接入熱を決める因子について考えるとまず溶接電流についてはそれが大きくなりすぎるとアークが不安定になったり、溶融金属がアークを先行して流れ出したり、高温われを生じたりすることから必然的にその上限が抑えられてしまう。一方溶接電圧についてはアークの安定性あるいは高温われとの兼ね合いから変動巾を大きく取ることができず、ほぼ一定の電圧で溶接されることから溶接電流と溶接電圧の選択により溶接入熱を大きくすることには限界がある。さらに溶接速度については前述の如く溶接能

(3)

される管径は通常30インチ〜42インチのものが多く、この内特に小径のものについてはこれらの複雑な装置を限られた管径の円周上に収納するにはスペース的にも問題がある。また先行溶接によるビード形状によつてはパス間に融合不良が発生することがあり、特に上向溶接となる位置では溶鋼が垂れ下りやすく、このような場合にはビード形状は凸状となり、融合不良が発生しやすい。

本発明はこれらの問題点を解決した全く新しいパイプラインの溶接自動化技術を提供するものである。すなわち本発明はパイプラインガース継目の高速度下進溶接において、先行電極としてワイピングを与えたガスメタルアーク溶接用消耗電極を用い、後続電極として非消耗電極を1電極以上用いることを特徴とするパイプラインガース継目の狭間先自動溶接方法である。

以下本発明を詳細に説明する。

先づ第1図は本発明によるパイプ溶接の実施態様を示す図であるが同図においてパイプ3のガース継目を溶接するのに先行電極として消耗電極1

(5)

特開 昭55-84276(2)

率向上のために高速度の下進溶接がとられるものでありその結果溶接入熱が下がることになる。

これらのことからわかるように、かかる溶接法では溶接条件の選択によつて入熱量を自在に制御することは困難である。従つて溶接条件に依存しない方法で入熱量を大きくする側に制御しこれによつて溶接部の冷却速度を遅くする手段を見出す必要がある。

その一方法として例えば溶接電極をタンデムにして溶接入熱を分散することにより、全量としての入熱量を大きくしたのと同様の効果により冷却速度をおそくする方法もあるが、しかしこの場合、パイプの下進溶接でタンデム溶接を行う場合はタンデム機構々についてワイヤとその送給機構、トーチの揺動機構、溶接ヘッド等の動作機構とその制御装置が必要となる。しかも溶接条件を溶接位置により変えることがあることからこれらの制御は個々の溶接機に必要となるのでこれらの制御は複雑となり、特に狭間先の高速度溶接では溶接操作も容易でない。しかもパイプラインとして敷設

(4)

により溶け込みとビード形状を良好にするためワイピングを行いながらガスメタルアークで高速度の下進溶接を行い、後続のアーク熱源として非消耗電極2によつて、アークの熱量を追加するのである。非消耗電極によるアーク熱源とは、TIGアーク、プラズマアーク等のように電極が溶融しないアーク熱源のものをいい、熱量だけを追加するものであつて溶加材を添加するためのものではない。

次に本発明法による溶接ビードの生成状況は、その概略図を第2図に示すようにガスメタルアークの消耗電極1によりワイピングを行いながら溶接されたビード5の表面層を該非消耗電極2により、溶融して凹凸を修正した平坦なビード6とするものである。第3図は溶接ビードの形状を示すものであるが消耗電極によつて下進溶接により高速度溶接されるビード5は前記の如く第3図に示すように凸ビードとなりやすく次のパスで開先壁コーナーに融合不良7を生ずることもある。本発明においては消耗電極1のワイピングはこの

(6)

凸ビードの溶込形状を改善して平坦なビードにするために行うものである。

後続の非消耗電極2はさらに溶接ビード5の上部をわずかに溶融することによりビード表面を滑らかにし、第3図bに示すようなビード6の如き形状として開先盤コーナーに次のパスで欠陥のない累積を行うものである。この場合必要であれば後続の非消耗電極2をもウイピングさせても良いことは言うまでもない。さらにこの非消耗電極2はアークの熱量の追加によつて溶接部の冷却速度を遅くする役割りも有する。熱サイクルの変化の一例を第4図に示す。同図において④は先行の消耗電極の単独による冷却曲線であり、⑤は後続の非消耗電極の熱量の追加によつて変化する冷却曲線を示す。鋼板の炭素当量変動しなければ溶接部のかたさは一義的にこの冷却速度によつて決まる。

この非消耗電極の数は、通常は1極でよいがパイプラインが大径となり管周上にスペースがとれる場合はかたさと使用される鋼種の兼ね合いにより

(7)

同図aに示す実施態様によりワイヤはFe-Si-Mn系の実体ワイヤで径0.9mmφ、シールドガスCO<sub>2</sub>、流量25ℓ/minで第1表の溶接条件で振分け下進溶接を行つた。

溶接部のX線検査ではパイプの上向位置に小さい融合不良があつた。そしてダイカース硬度計の荷重10kgにて溶接部のギョンド近傍のかたさを測定した。その結果かたさはHv290~330であつた。これに対して同様のパイプを用いて本発明法による第1図に示す実施態様により先行の消耗電極および溶接条件は前述と同様で行い各パスにおける後続の追加熱源を非消耗電極のTIGアークで行い、電極はタンダステン径3.2mmφ、シールドガスAr、流量20ℓ/minで第2表の条件で行つた。

溶接部のX線検査はJIS1級でありさらにダイカース硬度計の荷重10kgにて溶接部のギョンド近傍のかたさを測定した。その結果ギョンド部のかたさはHv240~260であり、溶接部の低張われあるいは応力腐食われ等によつて問題ないかたさで

(9)

電極数を増すことによりかたさをさらに下げられることはいうまでもない。さらに本発明では前述の通り非消耗電極は熱量だけを追加するもので溶加材を用いないため溶融ワイヤとその送給機構等が必要ないのでロータ回りの装置が簡単で、しかも溶融金属の追加がないことは溶鋼の先行、垂れ下り等を生じないので溶接位置によつて溶接電流を特に変える必要がなく従つて一定電流で操作できるため制御も簡単に行なえる。

このように本発明は非消耗電極によるアーク熱の追加により先行の消耗式電極で置かれた溶接ビードの表面層を平坦にしながその冷却速度を遅くして溶接部のかたさを低減するものである。

以下実施例により本発明の効果をさらに具体的に説明する。

#### 実施例1

鋼種X65(炭素当量0.41CR材)、材厚16mm、管径609mmφのパイプを用いて第5図bの開先形状を取り、その開先寸法は $t_1:16mm$ 、 $t_2:4.0mm$ 、 $R:1.5mm$ 、 $\theta_1:40^\circ$ 、 $\theta_2:7.5^\circ$ とし

(8)

つた。

#### 実施例2

後続の非消耗電極にプラズマアークを用いて第3表の溶接条件で行いその他の先行の消耗式電極とその溶接条件、供試パイプおよび開先は実施例1の本発明法と同一にて溶接を行つた。溶接部のX線検査はJIS1級でありさらにかたさはHv230~250となり、溶接部の低張われあるいは応力腐食われ等によつて問題ないかたさが得られた。

#### 実施例3

鋼種X65(炭素当量0.38)板厚22mm、管径1219mmφのパイプを用いて第5図bの開先形状を取り、その開先寸法は $t_1:22mm$ 、 $t_2:4.0mm$ 、 $R:1.5mm$ 、 $\theta_1:40^\circ$ 、 $\theta_2:7.5^\circ$ として同図aに示す実施態様により、ワイヤはFe-Si-Mn系の実体ワイヤで径0.9mmφ、シールドガスCO<sub>2</sub>、流量25ℓ/minで第4表の溶接条件で振分け下進溶接を行つた。そしてダイカース硬度計の荷重10kgにて溶接部のギョンド近傍のかたさを測定した。その結果かたさはHv285~320であつた。

(10)

産業の発展に貢献する所、極めて大なるものがある。

第 1 表

パス	オンレット巾 (mm)	オンレット回数 (回/分)	電流(A)	電圧(V)	速度(cm/分)
1	3	215	240	27	60
2	4	125	225	26	50
3	5~6	125	225	26	50
4	6~7	113	190	25	45
5	7~8	143	180	25	50

第 2 表

パス	電流(A)	電圧(V)	速度(cm/分)
1	270	17	60
2	250	17	50
3	250	17	50
4	230	17	45
5	220	17	50

これに対して同様のパイプを用いて本発明法による第6図に示す実施態様により先行の消耗電極および溶接条件は前述と同様に行い、各パスにおける後続の追加熱源として非消耗電極のTIGアークを2電極で行い、電極はタングステン3.2mmφ、シールドガスAr、流量20ℓ/minでTIG1電極目と2電極目の溶接条件は各々第5表および第6表で行った。

ダイカース硬度計の荷重10gにて溶接部のボンド近傍のかたさを測定した。その結果ボンド部のかたさはHv200~220であり溶接部の低歪みれ、あるいは応力腐食われ等の問題ないかたさであった。

このように本発明はパイプラインガース継目のガスメタルアークで高速度の溶接法が小入熱溶接となり溶接部のかたさがかたくなるのを後続する非消耗式電極でアーク熱を追加して、溶接ビードの形状を平滑にしながら溶接部の冷却速度を遅くすることによりかたさを低減させるパイプラインの新しい溶接自動化技術を可能にしたものであり、

(11)

(12)

第 3 表

パス	電流(A)	電圧(V)	速度(cm/分)
1	250	28	60
2	210	28	50
3	210	28	50
4	200	28	45
5	200	28	50

第 4 表

パス	オンレット巾 (mm)	オンレット回数 (回/分)	電流(A)	電圧(V)	速度 (cm/分)
1	3	215	220	26	60
2	4	100	210	25	40
3	5~6	100	210	25	40
4	6~7	100	210	25	40
5	7~8	100	210	25	40
6	8~9	100	160	25	40
7	9~11	114	160	25	40

(13)

第 5 表

パス	電流(A)	電圧(V)	速度(cm/分)
1	200	17	60
2	180	17	40
3	180	17	40
4	180	17	40
5	180	17	40
6	180	17	40
7	180	17	40

第 6 表

パス	オンレット巾 (mm)	オンレット回数 (回/分)	電流(A)	電圧(V)	速度 (cm/分)
1	—	—	200	17	60
2	—	—	180	17	40
3	—	—	180	17	40
4	—	—	180	17	40
5	5	80	180	17	40
6	7	80	180	17	40
7	8	90	180	17	40

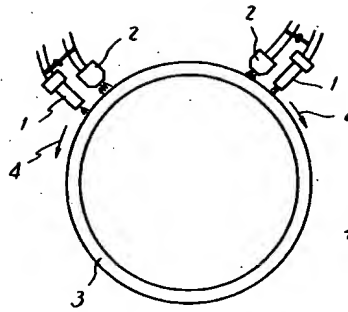
(14)

4. 図面の簡単な説明

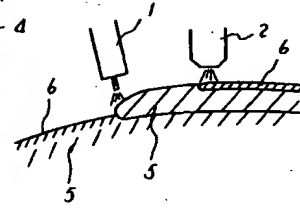
第1図および第6図は本発明によるパイプ溶接の実施態様を示す概略断面図、第2図および第3図は溶接状況の概略図、第4図は溶接熱サイクルの棒式図、第5図aは実施例に用いられた従来法の態様を示す概略断面図、bは開先形状を示す図である。

1…消耗電極溶接トーチ、2…非消耗電極加熱トーチ、3…パイプ母材、4…溶接方向、5…消耗電極による溶接ビード、6…非消耗電極による修正ビード、7…ガス間の融合不良。

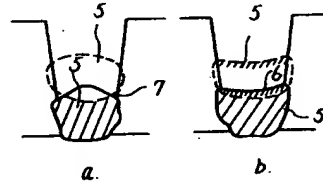
第1図



第2図



第3図



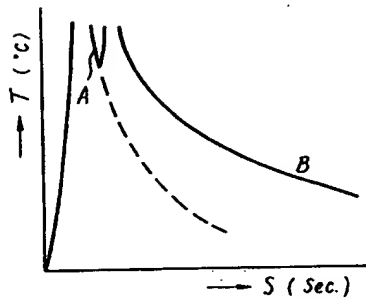
特許出願人 新日本製鐵株式会社

代理人 大 関 和 夫

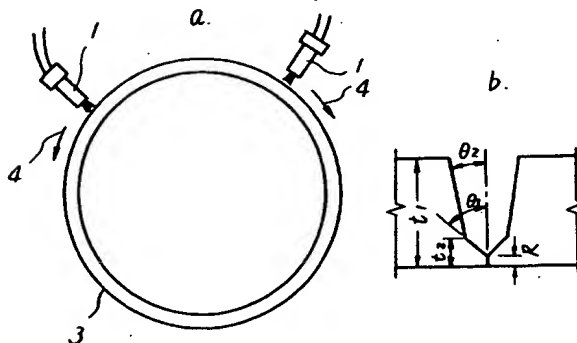


(15)

第4図



第5図



第6図

